

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**  
**Инженерно-технический институт**  
*Кафедра механической обработки древесины*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

**Б1.В.06 Основы программирования деревообрабатывающего  
оборудования с числовым программным управлением**

---

Направление подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и  
деревоперерабатывающих производств»

Квалификация - бакалавр

Направленность (профиль) – «Технология деревообработки»

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

Разработчик программы: к.т.н., доцент  /С.В. Щепочкин/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры механической обработки древесины (протокол № 7 от «01» февраля 2023 года).

Зав. кафедрой  /М.В. Газеев/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «02» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«03» февраля 2023 года

## Оглавление

1. Общие положения. ....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. ....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов. ....	7
5.1 <i>Трудоемкость разделов дисциплины</i> .....	7
5.2 <i>Содержание занятий лекционного типа</i> .....	8
5.3 <i>Темы и формы занятий семинарского типа</i> .....	8
5.4 <i>Детализация самостоятельной работы</i> .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. ....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. ....	12
7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</i> .....	12
7.2. <i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i> .....	12
7.3. <i>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</i> .....	13
7.4. <i>Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций</i> .....	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся. ....	17
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	19

## 1. Общие положения.

Дисциплина «Основы программирования деревообрабатывающего оборудования с числовым программным управлением» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - «Технология деревообработки»). Дисциплина «Основы программирования деревообрабатывающего оборудования с числовым программным управлением» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Основы программирования деревообрабатывающего оборудования с числовым программным управлением» являются:

– Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

– Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 21.12.2015 г. № 1050н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист-технолог деревообрабатывающих и мебельных производств».

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 698 от 26.07.2017;

– Учебный план образовательной программы высшего образования направления 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - «Технология деревообработки»), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023).

Обучение по образовательной программе 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - «Технология деревообработки») осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – изучить принципы работы и программирования деревообрабатывающего оборудования с числовым программным управлением, а также научить составлять управляющие программы для работы деревообрабатывающего оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ).

### **Задачи дисциплины:**

- изучить функциональные узлы и конструкцию деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ;

- освоить навыки составления управляющей программы вручную;

- ознакомиться с принципами составления управляющей программы в автоматизированном режиме с применением САД и САМ систем;

- получить практические навыки загрузки программ и обработки изделий на деревообрабатывающем оборудовании с ЧПУ.

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ПК-4** Способность разрабатывать технологические регламенты производства продукции, вносить изменения в документацию при проектировании и постановке на производство изделий деревообработки.

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

##### **знать:**

- основные методы и способы разработки новых эффективных технологий в лесозаготовительной и деревоперерабатывающей промышленности с использованием деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ;

- основные методики определения эффективности работы на станках с ЧПУ.

##### **уметь:**

- анализировать и составлять управляющие программы для деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ в области профессиональной деятельности.

##### **владеть:**

- навыками использования информационных ресурсов и технологий для работы на станках с ЧПУ.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

#### ***Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин***

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Безопасность жизнедеятельности	Охрана труда	Проектирование технологических процессов деревообработки
Математика	Основы надежности технологических систем	Технология изделий из древесины
Физика	Подъемно-транспортные машины на предприятиях деревянного домостроения	Производственная практика (преддипломная)
Оборудование отрасли	Проектирование деревянных домов	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Информатика	Экономика и организация лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Проектная деятельность		
Современные технологии в лесном комплексе		
Теоретическая механика		
Сопротивление материалов		
Автоматизированное проектирование изделий и технологий		
Электрооборудование промышленных предприятий		

Начертательная геометрия и инженерная графика		
Технология лесопильных и деревообрабатывающих производств		

Указанные связи дисциплины «Основы программирования деревообрабатывающего оборудования с числовым программным управлением» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов*

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>46,25</b>	<b>16,25</b>
лекции (Л)	18	6
практические занятия (ПЗ)	10	6
лабораторные работы (ЛР)	18	4
промежуточная аттестация	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>61,75</b>	<b>91,75</b>
изучение теоретического курса	38	68
подготовка к текущему контролю знаний	12	12
подготовка к промежуточной аттестации	11,75	11,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
Общая трудоемкость	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

*\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) практические занятия, лабораторные работы, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.*

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1 Трудоемкость разделов дисциплины**

**Очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1.	Конструкции деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ	4	0	4	8	8
2.	Основы программирования оборудования с ЧПУ	4	2	0	6	8
3.	Подготовка данных для написания управляющей программы	2	2	0	4	6
4.	Ручное составление управляющих программ и обработка изделий	6	4	8	18	18
5.	Автоматизация разработки управляющих программ для деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ с применением CAD/CAM систем	2	2	6	10	10
<b>Итого по разделам:</b>		<b>18</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>46</b>	<b>50</b>
Промежуточная аттестация					0,25	11,75
<b>Всего:</b>		<b>108</b>				

**Заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1.	Конструкции деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ	1	1	0	2	14
2.	Основы программирования оборудования с ЧПУ	1	1	0	2	20
3.	Подготовка данных для написания управляющей программы	1	1	0	2	14
4.	Ручное составление управляющих программ и обработка изделий	2	2	2	6	20
5.	Автоматизация разработки управляющих программ для деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ с применением CAD/CAM систем	1	1	2	4	12
<b>Итого по разделам:</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>80</b>
Промежуточная аттестация					0,25	11,75
<b>Всего:</b>		<b>108</b>				

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

### Тема 1. Конструкции деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ

Введение. Типы станков с ЧПУ. Общие сведения о станках. Классификация. Конструкция станков с ЧПУ, общий вид, схема, техническая характеристика. Функциональные механизмы станка. Механизм базирования, направляющие оси, ходовые винты, шаговые двигатели, главный шпиндель. Магазин режущих инструментов.

Система ЧПУ: подсистема управления, контроллер, подсистема обратной связи.

Управление станком. Программа управления VicStudio™. Окно программы. Ручное управление. Системы координат станка, детали, режущего инструмента. Направление осей.

### Тема 2. Основы программирования оборудования с ЧПУ

Структура управляющей программы. Кадр, слово данных, модальность слов. Подготовительные и вспомогательные функции. Контрольные точки траектории движения режущего инструмента. Измерение в абсолютной и относительной (инкрементальной) системах координат. Интерполяция линейная и круговая. Способы программирования перемещений по окружности и ее элементам. Примеры. Коррекция размеров фрезы. Правила коррекции радиуса фрезы, длины фрезы.

### Тема 3. Подготовка данных для написания управляющей программы

Сбор информации об обрабатываемом изделии: материал, требования к точности и качеству обработки. Выбор инструмента. Расчет рационального режима резания с учетом энергопотребления и максимальной производительности. Учет направления перерезания волокон древесины при резании. Выбор направления обработки заготовки. Режимы резания плитных материалов. Сверление отверстий.

### Тема 4. Ручное составление управляющих программ и обработка изделий

Методика написания управляющих программ. Примеры. Перенос программы на станок. Редактирование программы на станке. Обработка изделия на станке.

### Тема 5. Автоматизация разработки управляющих программ для деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ с применением CAD/CAM систем

Типы CAD/CAM программ, используемых для создания управляющих программ для деревообрабатывающих станков с ЧПУ. Порядок создания управляющих программ с использованием CAD/CAM систем. Возможности систем CAD и CAM для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Самостоятельное создание управляющей программы с использованием CAM систем. Визуализация составленной управляющей программы для оборудования с ЧПУ. Проверка работоспособности составленной программы на станке с ЧПУ. Исправление ошибок в управляющей программе. Обработка деталей и изготовление изделий на деревообрабатывающем оборудовании с ЧПУ.

## 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			Очная	Заочная
1.	Тема 1. Изучение конструкции станка. Окно программы управления. Включение станка и ручное управление станка	лабораторная работа	4	1

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			Очная	Заочная
2.	Тема 2. Интерполяция линейная и круговая. Решение задач программирования с интерполяцией	практическая работа	2	1
3.	Темы 2, 3. Разработка и вычерчивание чертежа детали	практическая работа	2	1
4.	Темы 2, 3 и 4. Написание управляющей программы для станка с ЧПУ по чертежу детали вручную	практическая работа	4	1
5.	Тема 4. Установка управляющей программы на станок, выявление ошибок, редактирование программы на станке	лабораторная работа	4	1
6.	Тема 4. Закрепление заготовки на станке. Установка начала координат детали. Обработка детали	лабораторная работа	4	2
7.	Тема 5. Изучение CAD/CAM систем для подготовки управляющих программ	практическая работа	2	1
8.	Тема 5. Самостоятельное создание управляющей программы с использованием CAD/CAM систем	лабораторная работа	6	2
<b>Итого часов:</b>			<b>28</b>	<b>10</b>

#### *5.4 Детализация самостоятельной работы*

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1.	Конструкции деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ	Подготовка к текущему контролю, подготовка к лабораторной работе	8	14
2.	Основы программирования оборудования с ЧПУ	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим работам	8	20
3.	Подготовка данных для написания управляющей программы	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим работам	6	14
4.	Ручное составление управляющих программ и обработка изделий	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим и лабораторным работам	18	20
5.	Автоматизация разработки управляющих программ для деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ с применением CAD/CAM систем	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим и лабораторным работам	10	12
Подготовка к промежуточной аттестации			11,75	11,75
<b>Итого:</b>			<b>61,75</b>	<b>91,75</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<b>Основная литература</b>		
1.	Глебов, И. Т. Основы программирования станков с ЧПУ для фрезерования древесины: учебное пособие для вузов / И. Т. Глебов, В. В. Глебов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-7166-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156405">https://e.lanbook.com/book/156405</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2.	Глебов, И. Т. Обработка древесины на станке с ЧПУ / И. Т. Глебов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-507-46206-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/302288">https://e.lanbook.com/book/302288</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2023	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3.	Белов, П. С. Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ: методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов: методическое пособие : [16+] / П. С. Белов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 25 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561359">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561359</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0166-8. – DOI 10.23681/561359. – Текст : электронный.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<b>Дополнительная литература</b>		
4.	ГОСТ 20999-83. Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. – М.: Издательство стандартов, 1983. – 27 с. <a href="http://docs.cntd.ru/document/gost-20999-83">http://docs.cntd.ru/document/gost-20999-83</a>	Действующий	Полнотекстовый доступ
5.	Пайвин А.С., Чикова О.А. Основы программирования станков с ЧПУ [Текст]: Учебное пособие. Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2015. – 102с. <a href="http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/2887/1/uch00035.pdf">http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/2887/1/uch00035.pdf</a>	2015	Полнотекстовый доступ
6.	Глебов И.Т. Учимся работать на фрезерном станке с ЧПУ. Учебное пособие. – Екатеринбург Электронная версия. – 115 с. <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4618">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4618</a>	2015	Полнотекстовый доступ
	<b>Методическая литература</b>		
7.	Глебов И.Т. Освоение навыков работы на станке с ЧПУ. Методические указания. УГЛУТУ, 2015. – 21 с. <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4607">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4607</a>	2015	Полнотекстовый доступ

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### ***Электронные библиотечные системы***

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

– электронно-библиотечная система «Лань». Договор №024/23-ЕП-44-06 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024;

– электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Договор №85-05/2022/0046/22-ЕП-44-06 от 27.05.2022 г. Срок действия: 27.06.2022-26.06.2023;

- электронная образовательная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ». Лицензионный договор №015/23-ЕП-44-06 от 16.02.2023 г. Срок действия: 01.03.2023 – 28.02.2024;

- универсальная база данных East View (ООО «ИВИС»), контракт №284-П/0091/22-ЕП-44-06 от 22.12.2022, срок действия с 22.12.2022 по 31.12.2023 г.

- Электронный архив УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>).

### ***Справочные и информационные системы***

– справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>). Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс №0607/ЗК от 25.01.2023. Срок с 01.02.2023 г по 31.01.2024 г.;

– справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);

– программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>). Договор №6414/0107/23-ЕП-223-03 от 27.02.2023 года. Срок с 27.02.2023 г по 27.02.2024 г.;

– Информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный

- Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/>)

- «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

### ***Профессиональные базы данных***

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .

2. Экономический портал (<https://institutiones.com/>);

3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);

4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);

5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>);

6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);

### ***Нормативно-правовые акты***

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ

2. Федеральный закон "О стратегическом планировании в Российской Федерации" от 28.06.2014 N 172-ФЗ

3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ

4. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ

5. Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ) от 31 июля 1998 года N 146-ФЗ

6. Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ

7. Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

8. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23.09.2020 г. № 644н "Об утверждении Правил по охране труда в лесозаготовительном,

деревообрабатывающем производствах и при выполнении лесохозяйственных работ"  
<https://rg.ru/2020/12/31/mintrud-prikaz644-site-dok.html>.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ПК-4</b> - Способен разрабатывать технологические регламенты производства продукции, вносить изменения в документацию для технологий деревянного домостроения.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> защита практических и лабораторных работ, оценка выполненной работы на станке с ЧПУ

### **7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирование компетенций ПК-4):**

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Зачтено* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не зачтено* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

#### **Критерии оценивания защиты практических и лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ПК-4):**

зачтено: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

не зачтено: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Задания для практических и лабораторных работ (текущий контроль)**

**Задание №1**

Требуется вручную составить программу для гравировки на станке с ЧПУ заданной на рисунке фигуры. Глубина гравировки 1 мм.

Программу записать как текстовый документ – Блокнот.

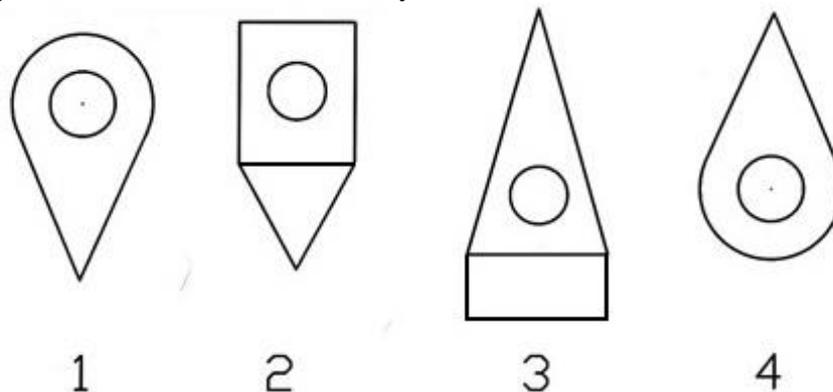


Рис. 1 Фигура для гравировки задания №1

Габаритные размеры фигуры выбрать из таблицы в соответствии с вариантом задания

Вариант	1	2	3	4	5
Габаритные размеры фигуры, мм	30x70	25x60	30x90	30x70	25x65

**Задание №2**

Требуется вручную составить программу для изготовления детали из листового материала на фрезерном станке с ЧПУ, заданной на рисунке.

Программу записать как текстовый документ – Блокнот.

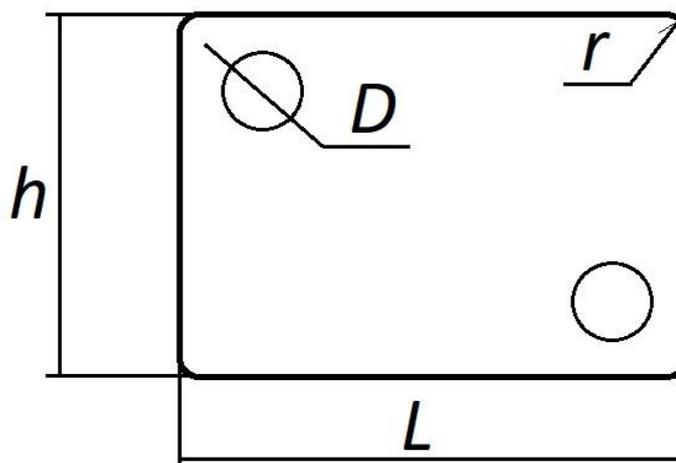


Рис. 2 Деталь для задания №2

Габаритные размеры фигуры выбрать из таблицы в соответствии с вариантом задания. Расстояние центра сквозных отверстий до краев детали составляет  $1,5D$ .

Вариант	1	2	3	4
Размеры в мм:				
h	80	90	100	110
L	100	120	100	120
D	10	12	12	15
r	3	3	4	4

Предварительно необходимо уточнить у преподавателя диаметр фрезы, используемой для фрезерования детали, а также толщину листового материала.

### **Задание №3**

#### **Изготовление изделия на фрезерном станке с ЧПУ Beaver 9A в лаборатории кафедры механической обработки древесины**

3.1 Сконструировать сборное изделие (например, журнальный столик).

Составить эскизы (чертежи) деталей будущего изделия.

Предлагается составить эскиз (начертить) детали будущего изделия. В качестве изделия выбирается макет (в масштабе 1:10) предметов мебели. Определяются координаты характерных точек контура детали. В качестве исходной заготовки используется листовый материал (например, фанера).

3.2 Выбор режущего инструмента и режимов обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ.

В качестве режущего инструмента используется фреза, выбирается её диаметр, длина. Выбирается скорость подачи и частота режущего инструмента. Определяется глубина фрезерования.

3.3 Составление управляющих программ для изготовления деталей изделия на фрезерном станке с ЧПУ. Требуется вручную составить программу для изготовления деталей из листового материала на фрезерном станке с ЧПУ, по координатам характерных точек контура детали.

Программу записать как текстовый документ – Блокнот.

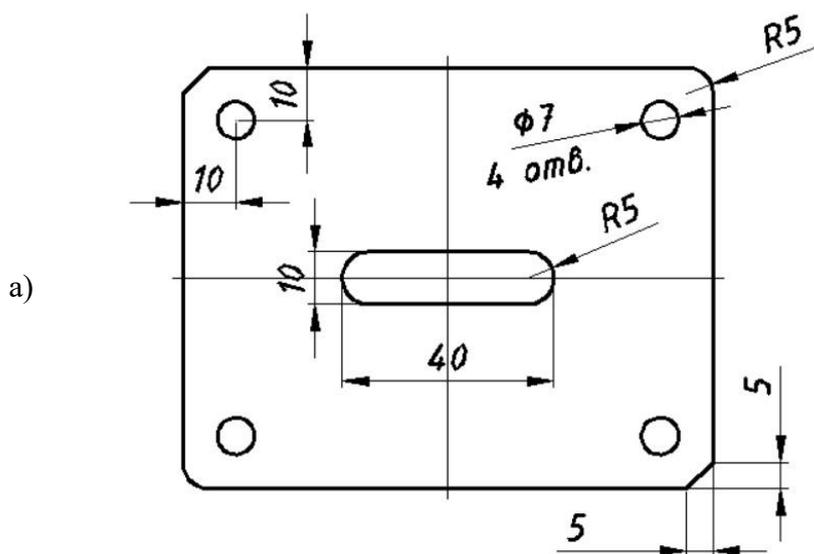
Предварительно необходимо уточнить у преподавателя диаметр фрезы, используемой для фрезерования детали, а также толщину листового материала.

### **Задание №4**

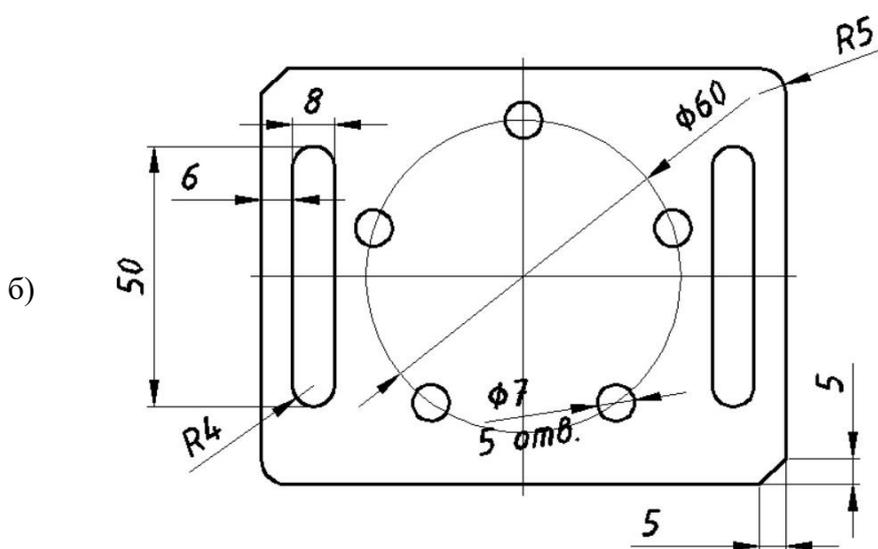
Требуется составить управляющую программу с применением САМ систем для изготовления детали из листового материала на фрезерном станке с ЧПУ, заданной на рисунке.

Вычертить в какой-либо чертежной программе детали. Затем импортировать чертеж детали в программу САМ, и с помощью этой программы составить управляющую программу для станка с ЧПУ для фрезерования детали из листового материала.

Предварительно необходимо уточнить у преподавателя диаметр фрезы, используемой для фрезерования детали, а также толщину листового материала.



1. Отверстия диаметром 7 мм – сквозные.
2. Центральный паз – глубиной 1,5 мм



1. Отверстия диаметром 7 мм – сквозные.
2. Боковые пазы – глубиной 1,5 мм

Вариант	1	2	3	4	5	6
деталь – поз.	а	а	а	б	б	б
Габаритные размеры в мм:	100*80	120*80	120*100	100*80	120*80	120*100

### Вопросы для зачета в тестовой форме (промежуточный контроль)

1. Работа оператора на станках с ЧПУ заключается в
  - = подналадке и смене инструментов;
  - = смене управляющих программ;
  - = написании программ;
  - = контроле качества обработки;
  - = загрузке заготовок на приемную позицию и снятии готовых изделий;
  - = разработке чертежей.
2. Как называется система ЧПУ, если она делает возможным управляемое перемещение исполнительных органов одновременно по трем осям координат станка и позволяет обрабатывать пространственные сложные контуры?
  - = формообразующая система ЧПУ 5D;
  - = формообразующая система ЧПУ 4D;
  - = формообразующая система ЧПУ 3D;
  - = формообразующая система ЧПУ 2,5D.

3. Для чего станок снабжается калибровочным блоком, выполненным в виде металлической пластинки, подключенной кабелем к гнезду, расположенному на верхней части шпинделя?

- = для выполнения автоматической установки шпинделя по любой из осей;
- = для выполнения калибровки заготовки по высоте;
- = для выполнения автоматической установки шпинделя по высоте;
- = для выполнения калибровки инструмента по диаметру.

4. В какой информации управляющей программы приводится частота вращения и скорость подачи режущего инструмента, а также параметры инструмента?

- = в технологической информации;
- = в геометрической информации;
- = в предварительной информации;
- = в справочной информации;
- = в арифметической информации.

5. На что указывает знак (-) перед численным значением радиуса в кадре:

G17 G03 X15 Y18 R-20

- = хорда, соединяющая концы обрабатываемой дуги радиусом 20 мм, отсекает от площади круга сегмент больше половины круга;
- = хорда, соединяющая концы обрабатываемой дуги радиусом 20 мм, отсекает от площади круга сегмент меньше половины круга;
- = радиус следует уменьшить на 20 мм;
- = обрабатывать окружность радиусом 20 мм против часовой стрелки.

#### 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения. Обучающийся способен самостоятельно разрабатывать технологические регламенты производства продукции, вносить изменения в документацию для технологий деревянного домостроения.
Базовый	зачтено	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, некоторые знания и практические навыки по дисциплине. Обучающийся способен участвовать в разработке технологических регламентов производства продукции, вносить изменения в документацию для технологий деревянного домостроения.
Пороговый	зачтено	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, отрывочные знания и навыки по дисциплине. Обучающийся способен под руководством разрабатывать технологические регламенты производства продукции, вносить изменения в документацию для технологий деревянного домостроения.
Низкий	не зачтено	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способность разрабатывать

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		технологические регламенты производства продукции, вносить изменения в документацию для технологий деревянного домостроения.

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу обучающихся. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

В процессе изучения дисциплины «Основы программирования деревообрабатывающего оборудования с числовым программным управлением» обучающимися направления 35.03.02 основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;

- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

- подготовка к зачету.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов;

- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Для достижения цели задач дисциплины используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и

репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение расчетных работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;

- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок действия: бессрочно;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;

- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор заключается университетом ежегодно;

- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок действия: бессрочно;

- система видеоконференцсвязи Mirapolis. Договор заключается университетом ежегодно;

- система видеоконференцсвязи Пруффми. Договор заключается университетом ежегодно;

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;

- кроссплатформенное программное обеспечение для управления проектами OpenProj (<https://openproj.ru.uptodown.com/windows>), распространяется на условиях лицензии Common Public Attribution License Version 1.0;

- платформа 1С: Предприятие 8. Договор №0164/ЗК от 31.05.2021 г. Срок действия: бессрочно;

- система управления данными Microsoft SQL Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок действия: бессрочно;

- интегрированная среда для разработки Visual Studio. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок действия: бессрочно;

- система управления реляционными базами данных MySQL (<https://www.mysql.com/>) – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU GPL 2 и проприетарной лицензии;

- Apache HTTP-сервер (<http://httpd.apache.org>) – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии Apache License;

- скриптовый язык общего назначения PHP ([php.net](http://php.net)) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется по лицензии PHP License;

- система управления контентом WordPress ([wordpress.org](http://wordpress.org)) – свободно распространяемая система с открытым исходным кодом, распространяется под лицензией GNU GPL;

- система управления базами данных PostgreSQL (<https://www.postgresql.org/download/windows/>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по лицензии PostgreSQL License;

- гипервизор VMware ESXi (<https://my.vmware.com/en/web/vmware/evalcenter?p=free-esxi7>) с открытым программным кодом Open Source, распространяется по лицензии GNU Public License;

- платформа Eucalyptus (<https://www.eucalyptus.cloud/>) - программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется по стандартной общественной лицензии GNU (GPL);
- система бизнес-моделирования UMLetino (<http://www.umlet.com/umletino/umletino.html>) – свободно распространяемое программное обеспечение Open Source, распространяется по лицензии GNU (GPL);
- приложение Apache JMeter ([jmeter.apache.org](http://jmeter.apache.org)) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, применяется согласно лицензии АРАСНЕ;
- Watir – библиотека для интерпретатора Ruby (<http://watir.com/>) – программное обеспечение с открытым исходным кодом для автоматизации тестов, распространяется по лицензии MIT;
- программное обеспечение для автоматизации тестирования настольных, мобильных и веб-приложений Sahi – программное обеспечение с открытым исходным кодом Open source, выпущен под лицензией Apache License 2.0;
- интерпретатор языка программирования Python ([www.python.org](http://www.python.org)) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется в соответствии с Лицензионным соглашением PSF и лицензией BSD;
- программная среда для построения экспертных систем Clips (<http://www.clipsrules.net/Downloads.html>) – с открытым исходным кодом, распространяется свободно;
- агентно-ориентированный язык программирования и интегрированная среда разработки NetLogo (<https://ccl.northwestern.edu/netlogo/download.shtml>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по стандартной общественной лицензии GNU;
- программная среда разработки мультиагентных систем и приложений Java Agent Development Framework (JADE) (<https://jade.tilab.com/>) – платформа с открытым исходным кодом, распространяется по лицензии GNU Lesser General Public License (LGPL);
- редактор изображений GIMP (<http://www.progimp.ru/>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по лицензии General Public License GNU;
- пакет прикладных математических программ Scilab 6.1.0 (<https://www.scilab.org/download/6.1.0>) – свободно распространяемое программное обеспечение, распространяется по лицензии GNU General Public License (GPL) v2.0;
- программа для эмуляции работы сети NetEmul (<http://netemul.sourceforge.net/ruindex.html>) – свободно распространяемое программное обеспечение, распространяется по лицензии GPL.

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### *Требования к аудиториям*

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий	Стационарная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещение для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет.
Помещение для лабораторных занятий	Лаборатория Оборудование с ЧПУ оснащенная столами и стульями; рабочими местами, шкафами, необходимым оборудованием и инструментом (Гравировально-фрезерный станок с ЧПУ, лазерный станок с ЧПУ, токарный станок с ЧПУ, настольный робот-манипулятор с ЧПУ, пневмостенд, пылеулавливающая установка). Лаборатория программирования станков с ЧПУ оснащенная столами и стульями; рабочими местами, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, столы, стулья, приборы и инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования



ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Инженерно-технический институт

Кафедра механической обработки древесины

Рабочая программа дисциплины «Основы программирования  
деревообрабатывающего оборудования с числовым программным управлением»

**ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
на 2024 - 2025 учебный год**

Внести в рабочую программу: Основы программирования деревообрабатывающего оборудования с  
числовым программным управлением

(наименование дисциплины)

для направления (специальности) 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и  
деревоперерабатывающих производств»

направленность (профиль) программы «Технология деревообработки»

Квалификация – бакалавр

следующие дополнения и изменения:

№ протокола заседания кафедры	дата заседания кафедры	Раздел РПД, в который вносятся изменения	Вносимые изменения	Подпись разработчика
7	04/03.2024	1	Изменить: Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 35.03.02 профиль «Технология деревообработки» подготовки бакалавров по очной, заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол №2 от 20.02.2023), по очно-заочной форме обучение, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 21.03.2024)	
		2	Без изменений	
		3	Без изменений	
		4	Представить таблицу общая трудоемкость дисциплины в следующем виде	
		5.1	Представить таблицу в следующем виде	
		5.2	Без изменений	
		5.3	Представить таблицу в следующем виде	
		5.4	Представить таблицу в следующем виде	



ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Инженерно-технический институт

Кафедра механической обработки древесины

Рабочая программа дисциплины «Основы программирования  
деревообрабатывающего оборудования с числовым программным управлением»

#### 4. Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>46,25</b>	<b>16,25</b>	<b>28,25</b>
лекции (Л)	18	6	10
практические занятия (ПЗ)	10	6	12
лабораторные работы (ЛР)	18	4	6
промежуточная аттестация	0,25	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>61,75</b>	<b>91,75</b>	<b>79,75</b>
изучение теоретического курса	38	68	56
подготовка к текущему контролю знаний	12	12	12
подготовка к промежуточной аттестации	11,75	11,75	11,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
Общая трудоемкость	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

#### 5.1 очно- заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1.	Конструкции деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ	2	2	0	4	10
2.	Основы программирования оборудования с ЧПУ	2	2	0	4	18
3.	Подготовка данных для написания управляющей программы	2	2	0	4	12
4.	Ручное составление управляющих программ и обработка изделий	2	4	4	10	18
5.	Автоматизация разработки управляющих программ для деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ с применением CAD/CAM систем	2	2	2	6	10
<b>Итого по разделам:</b>		<b>10</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>68</b>
Промежуточная аттестация					0,25	11,75
<b>Всего:</b>					<b>108</b>	

**5.3 Темы и формы занятий семинарского типа**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			Очная	Заочная	Очно-заочная
1.	Тема 1. Изучение конструкции станка. Окно программы управления. Включение станка и ручное управление станка	лабораторная работа	4	1	2
2.	Тема 2. Интерполяция линейная и круговая. Решение задач программирования с интерполяцией	практическая работа	2	1	2
3.	Темы 2, 3. Разработка и вычерчивание чертежа детали	практическая работа	2	1	2
4.	Темы 2, 3 и 4. Написание управляющей программы для станка с ЧПУ по чертежу детали вручную	практическая работа	4	1	2
5.	Тема 4. Установка управляющей программы на станок, выявление ошибок, редактирование программы на станке	лабораторная работа	4	1	2
6.	Тема 4. Закрепление заготовки на станке. Установка начала координат детали. Обработка детали	лабораторная работа	4	2	2
7.	Тема 5. Изучение CAD/CAM систем для подготовки управляющих программ	практическая работа	2	1	2
8.	Тема 5. Самостоятельное создание управляющей программы с использованием CAD/CAM систем	лабораторная работа	6	2	4
<b>Итого часов:</b>			<b>28</b>	<b>10</b>	<b>18</b>

**5.4 Детализация самостоятельной работы**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час		
			очная	заочная	Очно-заочная
1.	Конструкции деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ	Подготовка к текущему контролю, подготовка к лабораторной работе	8	14	10
2.	Основы программирования оборудования с ЧПУ	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим работам	8	20	18
3.	Подготовка данных для написания управляющей программы	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим работам	6	14	12



ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Инженерно-технический институт

Кафедра механической обработки древесины

Рабочая программа дисциплины «Основы программирования  
деревообрабатывающего оборудования с числовым программным управлением»

4.	Ручное составление управляющих программ и обработка изделий	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим и лабораторным работам	18	20	18
5.	Автоматизация разработки управляющих программ для деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ с применением CAD/CAM систем	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим и лабораторным работам	10	12	10
Подготовка к промежуточной аттестации			11,75	11,75	11,75
<b>Итого:</b>			<b>61,75</b>	<b>91,75</b>	<b>79,75</b>

Дополнения и изменения согласованы:  
Зав. кафедрой МОД, доцент, д.т.н.

М.В. Газеев

Председатель методической комиссии  
Инженерно-технического института

Е.Е. Шишкина

Протокол заседания методической комиссии  
Инженерно-технического института № 7 от «05» марта 2024 г.